殿

殿向

基準No.	規商取　５３０３
２０１２年０７月１２日改訂	

小型逆浸透膜ユニット
（マクエースＭＲ－Ｒ型）

ＭＲ－３Ｒ型
ＭＲ－４Ｒ型
ＭＲ－５Ｒ型

取扱説明書

	年　月　日	承　認	審　査	作成者
Rev.6	2010.03.05	鈴　木	小　野	谷　口
Rev.7	2011.05.13	鈴　木	三　角	宮　本
Rev.8	2012.07.12	鈴　木	三　角	喜　納

【装置ご使用にあたってのお願い】

１．本装置をご使用いただく前に、本取扱説明書をよくお読みになり、正しく、安全にご使用ください。

２．この取扱説明書が、実際に装置を操作されるご担当者のお手元に届きますように、お取り計らいください。

３．本装置の目的を外れて使用された場合、あるいは、本取扱説明書の記載事項が順守されないことにより生じた不適合については、弊社は責任を負いかねますのでご承知ください。

４．本書をお読みになった後は、必ず保管しご活用ください。

５．この取扱説明書は、標準品について記載してあります。標準品と一部仕様の異なる装置につきましては、標準品の説明に準じてご使用ください。

６．仕様、外観、及び交換部品などは、改善のため変更することがありますので、あらかじめご了承ください。

７．日常点検及び定期点検は欠かさず行ってください。

８．ご不明な点がある場合、技術サービスが必要な場合は、販売店もしくは最寄りの営業所までお問い合わせください。

【安全上の注意事項（使用上の注意）】

◇1 警告表示について

本装置を正しくお使いいただき、装置の運転者やそのまわりの人々への危害を未然に防止するため、以下の注意事項をよくお読みください。

①警告ラベルの説明

◎本装置には、危険、警告、注意を示す警告ラベルを貼付けてあります。
◎その作業にあたって、特に注意すべき内容、警告を示してあります。
◎警告ラベルが貼られている箇所で作業を行う場合は、その内容をよくお読みになり、安全に正しく作業を行ってください。

②シンボルマークの説明

本取扱説明書には、安全上の警告を表示するシンボルマークが出てきます。
それぞれの意味は、以下の通りです。

⚠ 危険	取扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される場合。
⚠ 警告	取扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。
⚠ 注意	取扱いを誤った場合に、使用者が傷害を負う危険性が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される場合。

◇2 安全上の注意

警告	配線工事は、電気設備技術基準や内線規定に従って正しく行ってください。 ＜誤った配線工事は、感電や火災の恐れがあります。＞

警告	接地工事は必ず行ってください。 ＜故障や漏電のときに感電する恐れがあります。＞ ＜緑色の線は接地線です。絶対に電源につながないでください。＞

警告	電源は AC100V で、50/60Hz 以外では使用しないでください。 またコンセントは 15A 以上の単独とし、たこ足配線などは絶対にしないでください。

警告	電気まわりの作業を行う場合は、必ず前もって電源を切り、電圧が０Ｖであることを確認し作業してください。 ＜活線作業は感電の恐れがあります。＞

注意	装置納入後、輸送中の事故・振動などで破損箇所がないか、ボルトナット等が緩んでいないか必ず確認をしてください。 ＜試運転時等に水漏れ事故が起こることがあります。＞

注意	輸送中の振動などで制御盤内、モーター、工業計器等の接続端子が緩んでいないか確認をして下さい。 ＜端子が緩んだまま運転すると装置の緊急停止・破損の可能性があります。＞

注意	漏水事故で他の機器や生産品に被害、損傷の懸念がある場所には設置しないでください。

注意	受入口には必ず元弁を設けてください。 非常時の対応のため、バイパス配管を施工してください。

【　はじめに　】

お買いあげいただきありがとうございます。

まずはじめに、納入された品物の荷ほどきを行い、納入品が不足なく納められていることをご確認ください。
延長用のホース、チューブなどが必要な場合は、購入代理店にご注文ください。

梱包内容明細

１）小型ＲＯ本体ユニット
- ●ユニット本体　　１式

２）カーボナー本体
- ●カーボナー（Ｃ－０７型）　　１台
（本梱包箱は、必ず保管して使用済み活性炭カラムの返却時にご利用ください。）

３）圧力タンク本体
- ●圧力タンク本体　　１台

４）標準付属品
- ●ブレードホース　　３ｍ
（φ１２×φ１８）
- ●ウレタンチューブ　　２ｍ
（φ５×φ８）
- ●カンタッチ　　４ヶ
- ●ワインドカートリッジ　　１本
（予備品として）
- ●ＰＶＣエルボー付きアダプター　　２セット
（カンタッチ取付シールテープ施工済み品）
- ●ＰＶＣ製ワンタッチバルブ　　１ヶ
- ●保安フィルター取り外し治具　　１ヶ
（定期的なカートリッジ交換時にご使用ください）
- ●固定金具　　１セット
（オプション）
- ●ケミカルアンカー　　１セット
（オプション）
- ●漏水センサー用感知紙　　５枚
- ●取扱説明書（本書）　　１冊

マクエースＭＲ－Ｒ型　取扱説明書目次

【装置ご使用にあたってのお願い】
【安全上の注意事項（使用上の注意）】
【はじめに】

第１章　装置の概要

１．　装置の型式

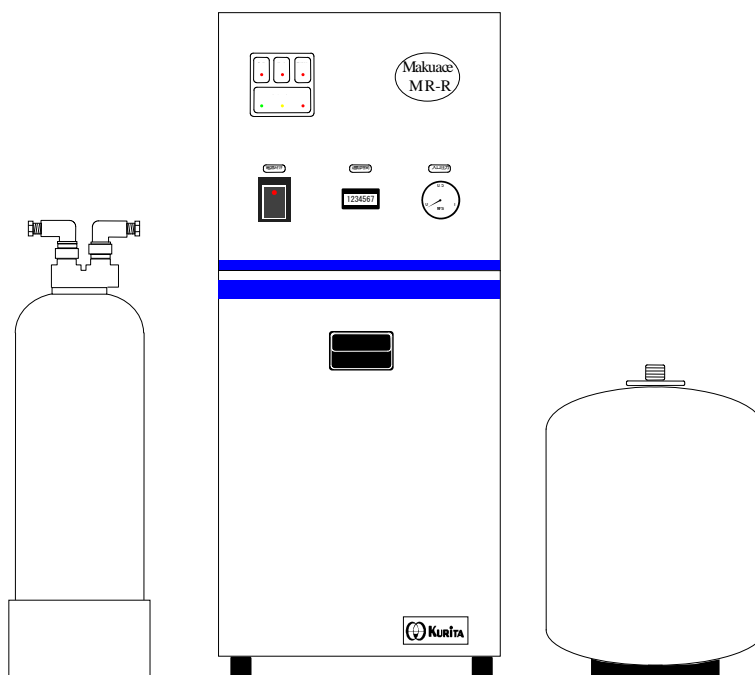
マクエースＭＲ－Ｒ型には、脱塩水量により、ＭＲ－３Ｒ型、ＭＲ－４Ｒ型、ＭＲ－５Ｒ型、の３種類がラインナップされています。

本装置は、市水などを原水として脱塩水を製造・供給する装置です。
日常の運転管理などはほとんど必要ありません。

◎特記事項

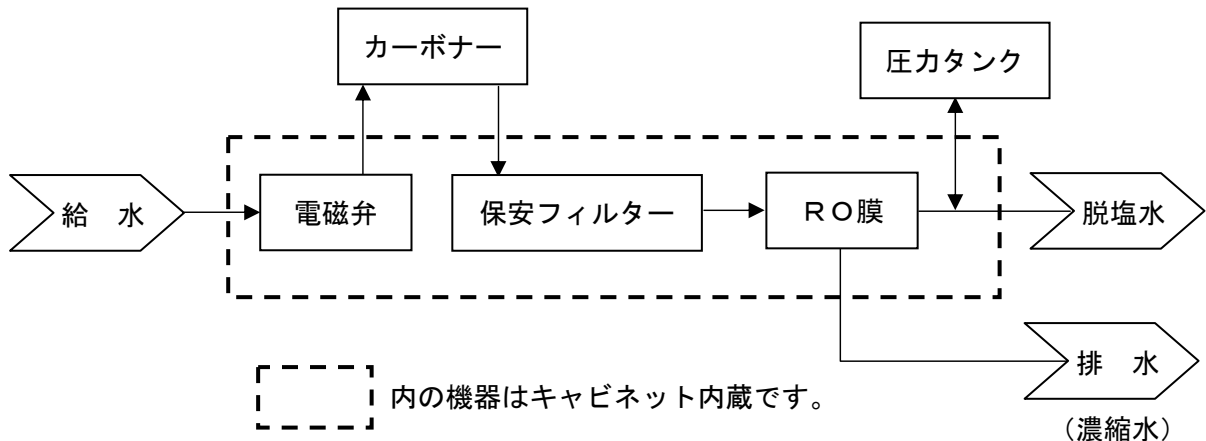
・グレードの高い処理水が必要な場合は、オプションとしてデミナーユニット等を後段に設置します。
・本装置は、外部への警報接点出力等は付属していません。
・本装置は、クリタの規格型逆浸透膜装置中、以下のクラスに位置しています。

◎クリタ製規格型逆浸透膜装置の種類

名　称	型　式	処　理　水　量
小型逆浸透膜ユニット	マクエース　MR-3,4,5R 型	80～ 240 L/h
小型逆浸透膜脱塩装置	マクエース　KN-300～1200R 型	300～1200 L/h
小型逆浸透膜脱塩装置	マクエース　KN-2400～4800R 型	2400～4800 L/h
中型逆浸透膜脱塩装置	マクエース　CK-60～180S 型	6.0～18.0 m^3/h

カーボナー(活性炭塔)　　MR-R 本体　　圧力タンク

２．　装置の原理・特長

本装置は、市水等の原水を、カーボナー（活性炭ろ過器）、ＭＦ膜（保安フィルター）、ＲＯ膜により処理し、脱塩水を製造する装置です。
以下に装置を形成する主な機器について簡単なフロー、原理、特長を示します。

＜マクエースＭＲ－３，４，５Ｒ型の概略フロー＞

（１）カーボナー（Ｃ－０７型）

カーボナーでは、給水中に含まれる残留塩素を還元します。
またカーボナー内の活性炭の取り替えは、クリタで行っているシャトルシステム（カラムごとの交換・補給）が利用できます。

（２）保安フィルター

本フィルターでは、前段の活性炭ろ過器で捕捉できなかった微細な濁質を、ろ過精度５μｍのワインドカートリッジにより捕捉します。
フィルターハウジングは、透明プラスチック製で、フィルターの目詰り状況を一目で確認できます。

（３）ＲＯ膜

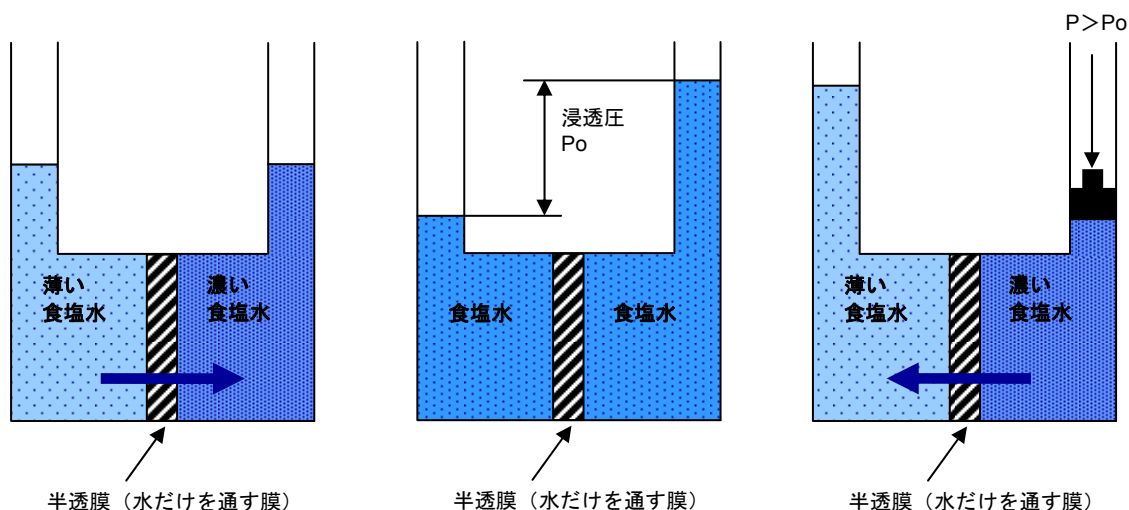
逆浸透膜（ＲＯ膜）は、供給液に浸透圧以上の圧力を加えることで、その性能を発揮します。
本装置は、通常より低い圧力で高い阻止性能と透過水量を有した、高性能な低圧逆浸透膜を採用しており、イニシャル及び、ランニングコストの低減を実現しています。
次ページにＲＯ膜の概要を説明します。

（４）圧力タンク

ＲＯ膜で生産された脱塩水を一時的に貯留することにより、ポンプの頻繁な発停を防止します。また、ユースポイントでの弁閉止により発生しうるウォータハンマを緩和するクッションタンクとしての役目も果たしています。

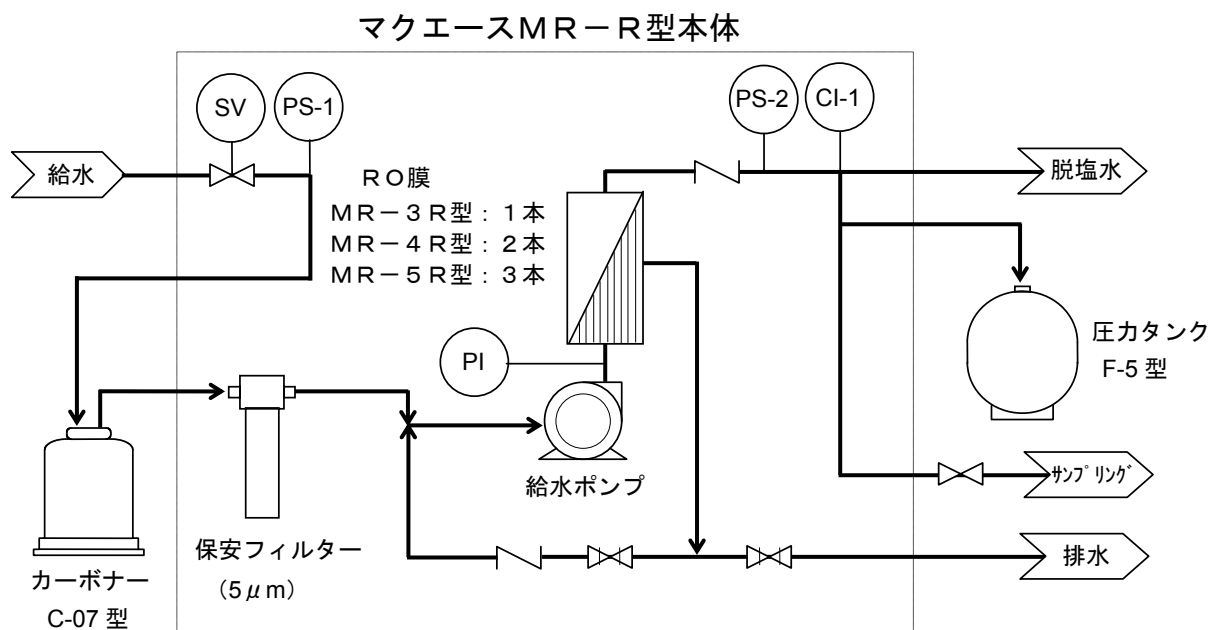
本ＲＯ膜は次のような特長を持っています。

- □　0.5～1.0MPa の低圧でも非常に高い阻止性能と透過水量を有します。
- □　有機化合物（ＴＯＣ）の阻止性能に優れています。

以下にＲＯ膜についての簡単な原理を示します。
逆浸透現象は下記の様な原理によって生じます。

浸透とは	浸透圧とは	逆浸透とは
半透膜で仕切られた層の一方に薄い食塩水を、また他方に濃い食塩水を入れたとき、両食塩水が平衡に達しようと薄い食塩水側の水が濃い食塩水側に移動しようとする現象を『浸透』と呼びます。	浸透が平衡に達した時、両食塩水間に生じる圧力差を『浸透圧』と呼びます。（上図 P_0）。	一方、濃い食塩水側に浸透圧より大きい圧力 P をかけると、浸透現象とは逆に水が濃い食塩水側から薄い食塩水側に移動します。この現象を逆浸透（Reverse Osmosis,RO）と呼びます。

３． 標準フローシート

フローシートの詳細については、巻末添付の図面を参照ください。

ＭＲ－３Ｒ型　　図面番号ＭＲＲ－０３０１
ＭＲ－４Ｒ型　　図面番号ＭＲＲ－０４０１
ＭＲ－５Ｒ型　　図面番号ＭＲＲ－０５０１

４． 仕様（本体ユニット）

型　　式	MR-3R 型	MR-4R 型	MR-5R 型
脱塩水量　(L/h)	80	160	240
給水水量　(L/h)	230	420	680
ＲＯ膜	1 本	2 本	3 本
耐圧ベッセル	1 本	2 本	3 本
給水ポンプ　50/60Hz	300L/h×0.7MPa 200W	530L/h×0.7MPa 750W	
保安フィルター	フィルターハウジング 型式：K-1A　1 基 ワインドカートリッジ（エレメント） 公称孔径　5μm　2 本（1 本予備）		
電磁弁	15A　1 ヶ		
圧力スイッチ	2 台		
水質モニター	名称：ピュアモニター（３色点灯式）		
キャビネット	屋内型　寸法：W350×D520×H825 材質：SUS304　付属機器：漏水センサー		
製品重量　(kg)	52	56	60
運転重量　(kg)	60	67	75

５．　システムの構成

本マクエースＭＲ－Ｒ型は、以下の３つのユニットで構成されています。

①カーボナーユニット
（活性炭ろ過器）
②マクエースＭＲ－Ｒ型本体ユニット
（保安フィルター＋給水ポンプ＋ＲＯ膜 etc.）
③圧力タンクユニット

本ユニットの組立については、第３章　使用の方法　１．ユニットの組立を参照ください。

６．　各機器の働き

以下にキャビネットに内蔵されている各機器の働きについて説明します。

（１）給水電磁弁（ＳＶ－１）
電源スイッチをＯＮにすると開き、給水が開始されます。
電源スイッチをＯＦＦにすると、閉まります。
送水圧力感知用の圧力スイッチ（ＰＳ－２）が、圧力高を感知すると装置が待機状態なるとともに閉まります。

（２）保安フィルター（ＭＦ）
この保安フィルターのハウジングには、給水ポンプ、ＲＯ膜を保護するために公称孔径５μｍのワインドカートリッジ（エレメント）が入っています。
ここで活性炭ろ過器にて捕捉できなかった、微細な濁質等を捕捉します。

＊＊＊注記＊＊＊

カートリッジの交換頻度は、給水の汚れ具合により異なります。
一般に２～３週間に１回もしくは、圧力計の指示値が初期圧力より 0.03MPa 以上低下した場合を目安とします。
（給水圧力が変動する場合は、この限りではありません。）
フロントパネルの積算タイマーで交換時間を確認してください。

（３）給水ポンプ（Ｐ－１）
活性炭、保安フィルターを通過したろ過水を後段のＲＯ膜に送ります。

（４）逆浸透膜（ＲＯ膜）
ＲＯ膜では、給水中の種々のイオン・微粒子等を、逆浸透現象を利用して除去します。

＊＊＊注記＊＊＊

本装置のＲＯ膜は残留塩素や鉄分にやや弱いため、これらが高濃度で含まれる場合は、酸化されて脱塩性能を失うことがあります。

（５）水質モニター（ピュアモニター）

ＲＯ膜で処理された脱塩水の水質をモニタリングします。
（本モニターは水質の目安としてご使用ください。）
電源スイッチをＯＮにした後、１０秒経過でモニタリングを開始します。
水質は、ＬＥＤの３色点灯で確認します。

緑色点灯：本モニターが動作中点灯します。
2mS/m 未満のとき緑色のみ点灯します。
黄色点灯：水質が悪化してくると点灯します。
2～3mS/m のとき点灯します。
ＲＯ膜の劣化が始まっています。交換を検討してください。
赤色点灯：水質がかなり悪化した場合に点灯します。
3mS/m 以上のとき点灯します。
ＲＯ膜がかなり劣化しています。ＲＯ膜を交換してください。
（本モニターでは、水質の異常警報を出力することはできません。）

（６）圧力スイッチ（ＰＳ）

本装置は、給水側と送水側に圧力スイッチが標準装備されています。

□　給水側圧力スイッチ（ＰＳ－１）
ポンプの空運転を防止するためについています。
所定の給水圧力がない場合は、装置保護のため圧力低の警報を表示し装置は自動停止します。停止した場合は、電源スイッチを一旦ＯＦＦとした後、給水圧力が所定値まで改善してから電源スイッチをＯＮとしてください。

□　送水側圧力スイッチ（ＰＳ－２）
ユースポイントが締め切られた場合、送水ラインの圧力高を感知し、給水ポンプを停止させ、装置を待機状態にします。
待機状態の場合は、装置の電源ランプ(赤)のみ点灯している状態となります。
（装置が起動している場合は、ピュアモニターのランプが点灯しています。）
またユースポイントで脱塩水（処理水）を使い始めると、送水ラインの圧力が低下し、再起動します。

◎工場出荷時・・・・・・・・ＰＳ－１：0.10 MPa 以上　ＯＮ　（装置運転可信号）
ＰＳ－２：0.10 MPa 以下　ＯＮ　（装置再起動信号）
0.25 MPa 以上　ＯＦＦ（　〃　）

＊＊＊注記＊＊＊

圧力スイッチの設定は、標準の設定値を守ってください。
ＰＳ－２のディファレンシャルは、0.15 MPa 以上とってください。
＜ディファレンシャルが小さいとハンチングを起こし、ポンプの故障、ＲＯ膜破損の原因となります。＞

（７）圧力計

本装置には以下の圧力計が標準で付属しています。
ＰＩ－１：ポンプ出口圧力　0～2MPa
ポンプ出口圧力の管理を行うために付属しています。

第２章　設計基準

１．設計条件

１）装置への給水条件

項　　目	単　位	原水水質	給水条件
水温	℃		5～30
電気伝導率	mS/m		50 以下
ｐＨ	－		5.8 ～ 8.6
全蒸発残留物	mg/l		400 以下
COD_{Mn}	mg/l		2 以下
ＦＩ値	－		3 以下
Ａｌ	mg/l		0.1 以下
Ｆｅ	mg/l		0.1 以下
Ｍｎ	mg/l		0.1 以下
酸消費量（4.8）	mg/l as $CaCO_3$		－
Ｃａ硬度	mg/l as $CaCO_3$		－
Ｍｇ硬度	mg/l as $CaCO_3$		－
Ｎａ＋Ｋ	mg/l		－
Cl^-	mg/l		－
SO_4^{2-}	mg/l		－
NO_3^-	mg/l		－
NO_2^-	mg/l		－
SiO_2	mg/l		－
残留塩素	mg/l		活性炭ろ過器出口で検出されないこと

以上の他は、水道水基準に基づき設計しています。
原水水質の項には貴社原水水質を記入してください。

＊　＊　＊注記＊　＊　＊

給水条件から外れるものがある場合は、処理できないことがあります。
＜定期的に装置入口の水質分析を行い、確認してください。＞

＊　＊　＊注記＊　＊　＊

SiO_2（シリカ）は、原水中の含有量、水温等の運転条件により適用限界があります。
＜SiO_2は５℃以下では処理できません。＞
＜原水中にSiO_2が多く含まれるとスケール生成による差圧増大、透過水量低下の原因となります。＞

＊　＊　＊注記＊　＊　＊

$CaCO_3$は、ｐＨ、全蒸発残留物等の影響によりＲＯ膜面にスケーリングを起こし、処理にあたって障害になることがあります。
＜原水中に$CaCO_3$が多く含まれると回収率が低下します。＞

＊　＊　＊注記＊　＊　＊

原水より多量の鉄さびの持ち込みがある場合は、活性炭の能力低下が早くなります。

＊　＊　＊注記＊　＊　＊

３０℃以上で長時間運転すると、使用材質の劣化、脆化を促進します。
＜水温は５～２８℃の間で管理してください。＞

２）脱塩水水質（処理水水質）

本装置の脱塩水質は、給水中のイオン濃度及び回収率により異なります。
本装置の主たる処理機能材であるＲＯ膜は、経時変化により劣化しますので、脱塩水質についての保証は原則として行えません。
装置の性能については、原水中のイオン等の除去率で評価しています。

後段にデミナーを併設した場合は、この水質を保証しています。

◎デミナーを併設した場合　　　デミナー処理水：1MΩ･cm 以上

□用語の説明□
回収率・・・・・・処理を行うために供給した原水に対して、脱塩水として使用できる水の割合。
回収率＝（脱塩水量）／（原水供給量）×１００（％）

３）ＲＯ装置運転の設計条件

本装置の設計にあたって運転条件は以下の通りです。

運　転　圧　力	0.5MPa
原　水　水　温	5～30℃
ｐＨ	5.8～8.6
残　留　塩　素	検出されないこと
回　　収　　率	40±10%

４）基本通水量

（１）給水水温の変化による脱塩水量

□　以下に各給水水温おける予測脱塩水量を示します。

	水　温	MR-3R 型	MR-4R 型	MR-5R 型
脱塩水量 (L/h)	5℃	40	80	120
	10℃	48	96	144
	15℃	58	116	174
	20℃	68	136	204
	25℃	80	160	240

＊＊＊注記＊＊＊
脱塩水量は水温により変化します。
水温が低い場合は、規定の脱塩水量がでない場合があります。

２． 作動条件

１）ユーティリティ条件

□ 給水圧力

給水圧力は下記範囲内で供給してください。

0.2 ～ 0.3 MPa

＊ ＊ ＊ 注記 ＊ ＊ ＊

・給水圧力が 0.2MPa 未満の場合、装置運転中に給水圧力低の警報を発生する場合があります。
（警報設定値は 0.1MPa ですが、同一系統の他の場所で多量の水を使用した場合、給水圧力が急激に低下してしまうことがあります。）
・長期の運転によるカーボナー及び保安フィルターの目詰り等を考慮し、少し高めの給水圧力を設定しています。

□ 給水流量

型式により異なりますが、下記給水流量を確保できる配管としてください。

型　式	流量 (L/h)
MR-3R 型	～230
MR-4R 型	～420
MR-5R 型	～680

＊ ＊ ＊ 注記 ＊ ＊ ＊

給水流量が不足している場合、ポンプの吐出量がまさってしまい、給水圧力低の警報を発生してしまうことがあります。
推奨給水配管サイズは､下記のとおりです。
パイプで供給する場合は、15A（VP、SUS）以上
ホースで供給する場合は、外径φ18×内径φ12 以上

□ 一次電源　　100V × 1φ × 50/60Hz

一次側電源の取り合いは、15A 以上の 100V コンセントを準備してください。

□ 消費電力　　MR-3R 型　300W
MR-4/5R 型　910W

警告	電気まわりの作業を行う場合は、必ず前もって電源を切り、電圧が０Ｖであることを確認し作業してください。 ＜活線作業は感電の恐れがあります。＞

＊ ＊ ＊ 注記 ＊ ＊ ＊

電源ケーブルは、2sq 以上の配線とし、たこ足配線等は絶対にしないでください。
ケーブルが細いと、電圧降下が起こりやすくなるとともに、外部からのノイズを拾いやすくなるために、基板の誤作動を生じる原因となります。

２）装置を使用する環境条件

①温度変化が少なく、常温に近いところ（5～40℃）
②腐食性ガスのないところ
③多湿にならないところ（10～80%RH）
④機械的振動の少ないところ
⑤粉じん、油煙の少ないところ
⑥高圧電線やインバータの負荷主回路など、高調波を含む回路と離れているところ
⑦強磁界のないところ
⑧メンテナンススペースが十分取れるところ

注意	漏水事故で他の機器や生産品に被害、損傷の懸念がある場所には設置しないでください。

３）取合いリスト

ユニットの取合は、以下の通りです。

取合名称	取合サイズ
給水入口	Rc 1/2
カーボナー行	Rc 1/2
カーボナー戻	Rc 1/2
圧力タンク行	φ8 ﾁｭｰﾌﾞ ﾌｨｯﾃｨﾝｸﾞ
脱塩水出口	Rc 1/2
排水	Rc 1/2

第３章　使用の方法

１．装置使用前の確認事項

１）ユーティリティの確認

□　第２章　設計基準　２．作動条件　１）ユーティリティ条件の項を参照し、十分なユーティリティの供給があるか確認します。

２）設置施工要領

□　第２章　設計基準　２．作動条件　２）装置を使用する環境条件の項を参照し、適合する場所であるか確認します。

□　梱包箱よりマクエースＭＲ－Ｒ型本体を取り出し、所定の場所に設置します。

□　圧力タンク及びカーボナーも梱包箱より取り出し、位置を決め設置します。

□　メンテナンススペースを十分に考慮の上設置してください。

□　設置例については、巻末添付の配置計画図を参照ください。
（ただし、詳細の設置スペースはお客様の環境によって異なります。）

＊＊＊注記＊＊＊

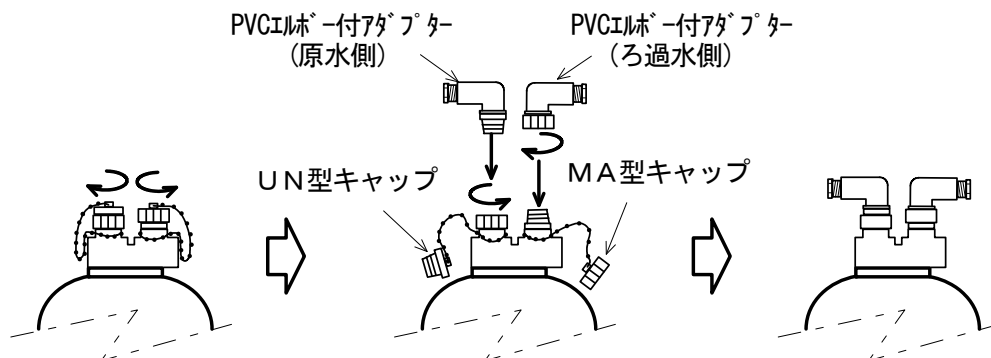
メンテナンススペースは、各機種共通で以下の通り確保してください。

正面	700mm（安全通路として）
両サイド	300mm
上部	500mm

	漏水事故で他の機器や生産品に被害、損傷の懸念がある場所には設置しないでください。

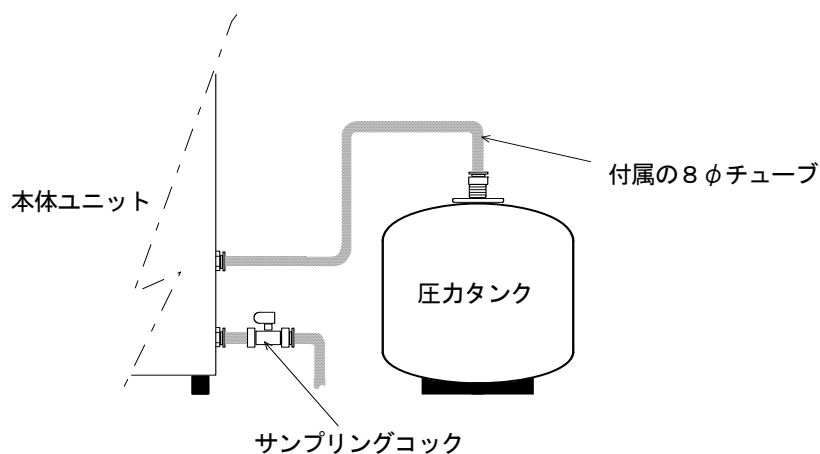
３）組立・配管施工要領

① カーボナーまわりの組立

□ カーボナー付属の上部キャップ及びユニオンを緩めて取り外し、ＰＶＣエルボー付アダプターを両端に取付けます。（下図を参照ください。）

② 圧力タンクまわりの組立

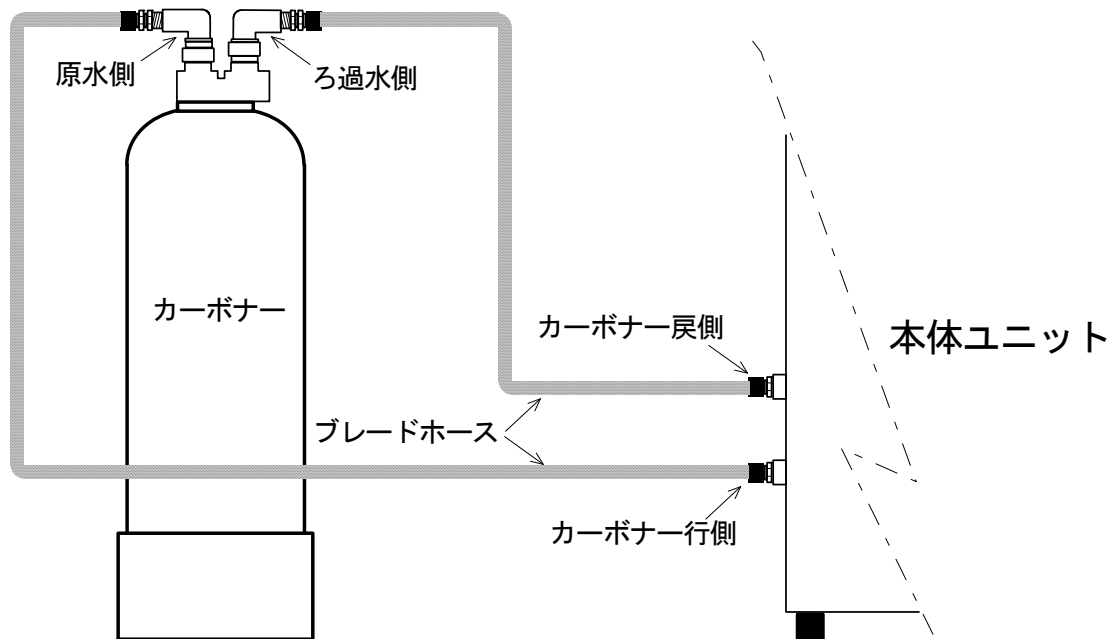
□ 付属のφ８黒色ウレタンチューブを取り出し、圧力タンク上部のフィッティングに差し込みます。

□ チューブのもう一方の端末は、本体ユニットの圧力タンク用フィッティングに差し込みます。
（付属のチューブは、２ｍ標準として納入されます。設置間隔によって適度な長さに切断して使用してください。）

□ サンプリングコック兼ブロー弁を下図のように設けてください。

③　本体ユニットとカーボナーの連絡配管

□　本体ユニット裏側のカーボナー行とカーボナー本体側原水アダプターを、ブレードホースで接続します。
□　本体ユニット裏側のカーボナー戻とカーボナー本体側ろ過水アダプターを、ブレードホースで接続します。
□　ブレードホースの接続は標準付属のカンタッチを使用します。
□　付属のブレードホースは、３ｍ標準として納入されます。
（設置間隔によって適度な長さに切断して使用してください。）

＊＊＊注記＊＊＊

下図を参照として入口、出口の接続を間違えないように注意し、作業を行ってください。
＜入口、出口の接続を間違えるとカーボナーの能力を十分発揮することができません。＞

④　その他の接続配管要領

□　装置の受入口近傍には必ず元弁を設けてください。

＊ ＊ ＊注記＊ ＊ ＊
装置の点検時や装置内の入口電磁弁の交換時に、近くに原水元弁があると非常に便利です。

□　マクエース本体入口側に配管を接続する前に、必ず配管のフラッシングを行ってください。

＊ ＊ ＊注記＊ ＊ ＊
特に、給水配管が老朽化している場合には、装置入口の前に保安フィルターを設置して、装置内への鉄さびの持ち込みを防止してください。
エレメントの孔径は、30μm 程度で可です。

＊ ＊ ＊注記＊ ＊ ＊
初期のフラッシングが不足した場合、配管施工時のゴミ（配管の切粉、シールテープ等）が電磁弁入口のメッシュストレーナーに詰まり、給水圧力低や給水流量不足の原因となります。
また、原水として工水・井水等を使用している場合には、装置入口に保安フィルターを設け、濁質・ゴミを事前に除去してください。

□　排水配管は立ち上げず、配管長さは３ｍ程度を目安として逆圧がかからぬよう、排水口を開放状態にて固定してください。

＊ ＊ ＊注記＊ ＊ ＊
装置内の定流量弁により、排水量は制御されています。
排水側に背圧がかかった場合、排水量が減少します。
排水量が減少した場合、スケーリングが発生してＲＯ膜の早期劣化原因となることがあります。

＊ ＊ ＊注記＊ ＊ ＊
排水配管ラインには弁を設けず、必ず開放配管としてください。
弁を設けて誤って閉止して運転した場合は、ＲＯ膜は全ろ過運転となってしまい、短時間（１時間程度）でスケーリングによるＲＯ膜の目詰まりを発生するとともに、系内温度上昇による水漏れの原因となります。

＊ ＊ ＊注記＊ ＊ ＊
排水配管を接続せずに、開放配管としてください。
排水管に接続した場合、サイフォンを引いて陰圧になることがあります。

４）配線施工要領

□　マクエースＭＲ－Ｒ型の電源は AC100V です。
　　また、接続はプラグコードになっていますので、AC100V コンセントを用意ください。
□　マクエースＭＲ－Ｒ型には漏電遮断器が装備されていません。
　　AC100V コンセントに漏電遮断器を設置してください。

警告	電気まわりの作業を行う場合は、必ず前もって電源を切り、電圧が０Ｖであることを確認し作業してください。 ＜活線作業は感電の恐れがあります。＞

警告	電源は AC100V で、50/60Hz 以外では使用しないでください。 またコンセントは 15A 以上の単独とし、たこ足配線などは絶対にしないでください。 ＜故障や火災の原因になります。＞

注意	電源は、必ず漏電ブレーカーが設置されていることを確認してください。 ＜感電するおそれがあります。＞

＊　＊　＊注記＊　＊　＊
電圧変動は、定格電圧の±５％以内でご使用ください。
（一次的な±１０％の変動は支障ありません。）

＊　＊　＊注記＊　＊　＊
運転時と停止時の電圧を確認して、電圧降下が起きていないことを確認してください。
一次側の電源供給が十分な場合は、運転時の電圧降下は１Ｖ以下です。
大きな電圧降下が起きている場合は、基板や電気計装部品の誤作動の原因となることがあります。

＊　＊　＊注記＊　＊　＊
運転時の電圧が７５Ｖ以下となる場合は、パワーリレー、基板内のラッチリレーがハンチングします。装置初期運転時や再起動時にポンプや電磁弁の ON/OFF が繰り返し行われると、明らかに電源容量が不足していますので、一次側電源の改善を早急に行ってください。
このような状態で運転を継続した場合、パワーリレーの故障、基板の誤動作（給水圧低警報の誤発生）、基板の故障の原因となることがあります。

＊ ＊ ＊注記＊ ＊ ＊

本装置は電気容量が大きいので、装置近傍に配電盤を設け、直接接続を行うか、近傍の配電盤から、2sq 以上のケーブル太さでコンセントに施工してください。
配電盤からの配線長さは、極力 20m 以内としてください。

＊ ＊ ＊注記＊ ＊ ＊

本装置は電気容量が大きいので、15A の容量のコンセントで、２台運転をすることはできません。
近傍の配電盤から、それぞれに単独で配線を行ってください。

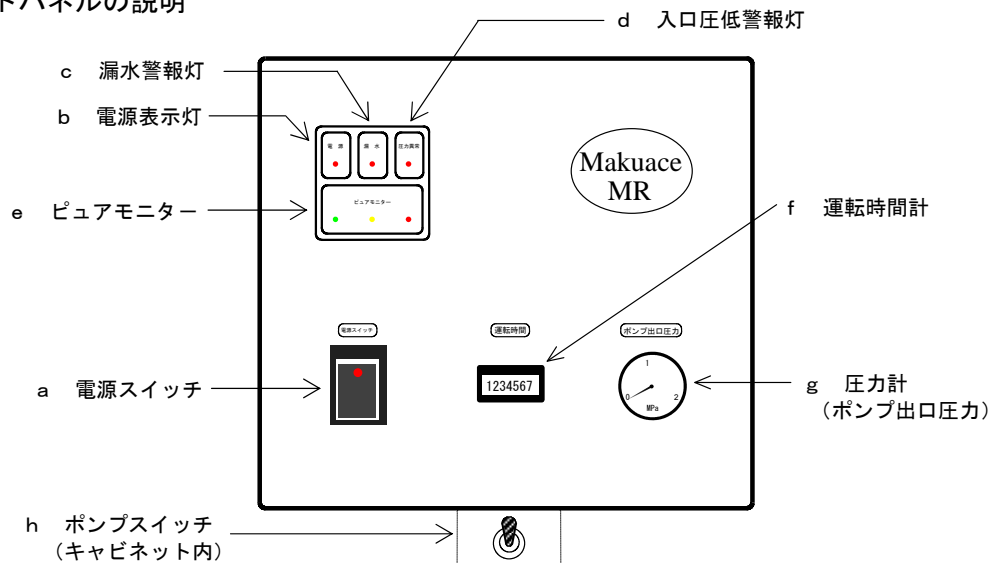
５）その他の確認事項

□　組付けが完了したら、接続箇所の増し締め確認を必ず行ってください。

注意	輸送中の事故・振動などで破損箇所がないか、ボルトナット等が緩んでいないか確認をしてください。 ＜試運転時等に水漏れ事故が起こることがあります。＞

	輸送中の振動などで制御盤内、モーター、工業計器等の接続端子が緩んでいないか確認をして下さい。 ＜端子が緩んだまま運転すると装置の緊急停止・破損の可能性があります。＞

２． 操作説明

１）フロントパネルの説明

No.	名　　　　称	説　　　　　　明
a	電源スイッチ	・マクエースＭＲ－Ｒ型の運転スイッチです。 ・日常の運転操作は本ボタンの ON－OFF にて行います。
b	電源表示灯	・電源スイッチをＯＮにすると点灯します。
c	漏水警報灯	・キャビネット付属の漏水センサーが漏水を感知すると点灯し、装置が停止します。
d	入口圧低警報灯	・給水圧力が規定の圧力以下になった場合、点灯して装置が停止します。（標準仕様：自動復帰はしません。）
e	ピュアモニター	・水質のモニタリングをします。 ・脱塩水水質の目安として使用します。 ・３色のＬＥＤは水質の悪化とともに左から順に点灯します。 緑ＬＥＤのみ点灯時は水質が良好です。 （水質モニター動作時に点灯します。） 黄ＬＥＤ点灯時はＲＯ膜の交換を検討してください。 （水質 2～3mS/m で点灯します。） 赤ＬＥＤ点灯時はＲＯ膜の交換をしてください。 （水質 3mS/m 以上で点灯します。）
f	運転時間計	・装置の積算運転時間を表示します。 ・ポンプの運転と連動してカウントします。 ・ＲＯ膜やポンプの消耗品を交換する時期の目安をつかむことができます。
g	圧力計 （ポンプ出口圧力）	・ポンプ出口圧力を指示します。 ・0.5 ～ 0.8MPa の範囲内であることを確認してください。
h	ポンプスイッチ （キャビネット内）	・初期の運転及びカーボナー・保安フィルターの交換時に使用します。 ・ポンプの空運転防止に使用します。

２）警報の説明及び対応動作

本装置は、異常時に『漏水』『入口圧低』の警報を発生し、装置を停止します。
この２つの警報が各々発生した場合は、装置は停止となります。
再起動させるには、電源スイッチを一旦ＯＦＦとして警報をリセットさせた後に、再度、電源スイッチをＯＮしてください。

以下に警報が発生した場合の対応動作等について説明します。

警報の種類		説　明
『漏水』	作動	□キャビネット内に装備されている漏水センサーが漏水を感知すると本警報を発生し、装置が自動停止します。 （本機能は装置の経年劣化等により漏水が発生してしまった場合、周辺設備への被害を最小限に押さえるため標準装備されています。）
	原因	□経年劣化により使用部材の脆化が著しく進んだ場合、振動などによりネジ類がゆるんでしまった場合、発生することが考えられます。 □保安フィルターエレメント交換の際に、漏水センサーに水をかけてしまった場合に発生します。 □制御基板の故障もしくはキャビネット内に結露が発生し、これを感知した場合に発生します。
	対応動作	□装置の電源スイッチをＯＦＦとするとともに、装置への供給水を止めてください。 □キャビネットのフロントパネルを開放して漏水箇所の確認を行い、漏水箇所が発見されたらその部分の増し締め及び水分のふき取りを行ってください。 □漏水センサー感知紙の交換を必ず行ってください。 □装置を再起動させて、漏水の警報が解除されていること、漏水がないことを確認し、フロントパネルを閉じてください。
	注記	□漏水センサー感知紙の交換は２ヶ月に１回を目途に実施してください。 （感知紙は、初期納入時に５枚消耗品として、納入されています。） □漏水センサー本体は１年に１回を目途に交換してください。

警報の種類		説　　　　明
『入口圧低』	作動	□装置への給水圧力が低下するとキャビネット内蔵の圧力スイッチ(PS-1)が働き、装置が自動停止します。 この警報が発生して装置が停止した場合、一旦装置の電源スイッチをＯＦＦとして警報を解除した後、電源スイッチをＯＮにして運転を再開します。 （本機能はポンプの運転保護、及びＲＯ膜保護のため標準装備しています。）
	原因	□保安フィルターのエレメントが著しく目詰まりを発生した場合や、電磁弁入口のメッシュストレーナーが目詰まりし、給水圧力が低下してしまったことが原因として考えられます。 □圧力スイッチの故障もレアケースとして考えられます。 □また、一次側の電源事情が著しく悪い場合にノイズを拾ってしまい、誤発報する可能性があります。
	対応動作	□装置への給水圧力が低下していないか確認してください。 □フロントパネルを開け、保安フィルターの目詰り具合を確認し、詰まっている場合はカートリッジの交換を実施してください。 □電磁弁入口のメッシュストレーナーが目詰まりしていないか、点検してください。 □装置を再起動し、圧力計の指示を確認してください。

（補足説明）

「給水圧力の確認」

装置入口に圧力計が設置されていない場合、下記手順で給水圧力の確認を行ってください。

キャビネットのフロント扉を開け、ポンプスイッチをＯＦＦにする。

電源スイッチをＯＦＦからＯＮとし、圧力計(PI-1)の指示値を確認します。
（この際、圧力が上昇して安定する時間も確認してください。）

ここで指示値が 0.2MPa 以上あれば、正常です。
また、立ち上がってから安定するまでが１秒以内であれば、給水圧力は正常と判断します。

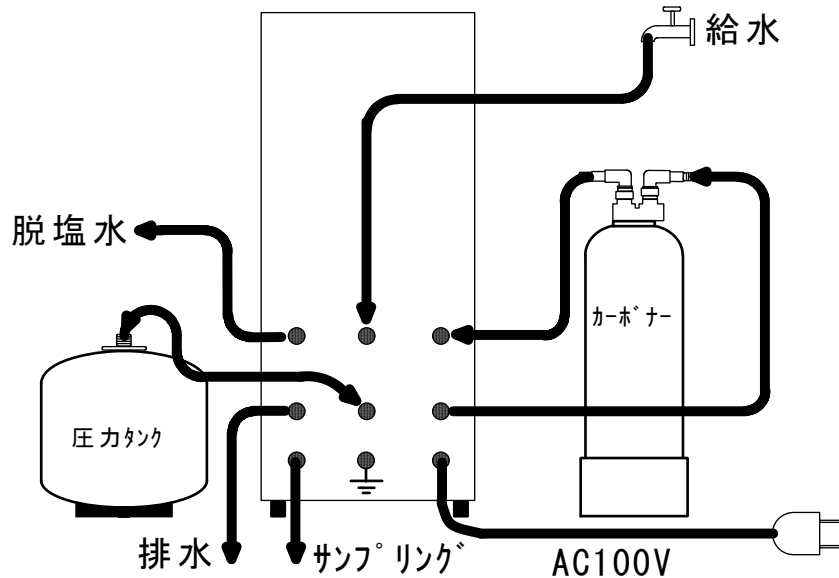
圧力が 0.2MPa 以下もしくは立ち上がり安定に 1〜2 秒以上かかる場合には、保安フィルターエレメント、カーボナー、電磁弁のフィルターの目詰まりによる給水圧力または給水水量の不足が考えられます。

▼

それぞれの箇所の点検を実施してください。

３．　初期の運転準備

１）ユニット間の配管接続の確認

□　下図の様に各ユニット間の接続を行ってください。

２）給水の確認

□　配管の接続が終わりましたら、給水側の元弁を開け、装置への給水圧があることを確認してください。
給水圧力は、0.2 ～0.3 MPa の範囲内であれば正常です。
また、著しい圧力変動がないことを確認してください。

３）圧力スイッチの設定確認

□　圧力スイッチの設定変更が必要な場合は、設定変更を行います。
□　特に指定のない場合（工場出荷時の設定）は以下の通りです。
（ＰＳ－１）給水圧力スイッチ
0.10 MPa　以上（装置運転可能信号）
0.10 MPa　未満（装置停止・入口圧低警報発生）

＊＊＊注記＊＊＊
給水圧力が低めの場合（0.2MPa 前後）は、この設定値を 0.05MPa に設定してください。

（ＰＳ－２）送水圧力スイッチ
0.25 MPa　以上（装置自動停止・待機状態）
0.10 MPa　未満（装置自動再起動）

＊＊＊注記＊＊＊
送水圧力スイッチの設定値の最大レンジは、0.4 MPa です。

◎圧力スイッチの設定変更方法

□　以下に送水圧力（ＰＳ－２）を工場出荷時の値から、
　　0.30 MPa 以上　装置停止
　　0.10 MPa 以下　装置再起動
　に変更する場合の手順を示します。

□　電源スイッチがＯＦＦとなっていることを確認する。

▼

□　正面から見て、左側のサイドパネルを開ける。

▼

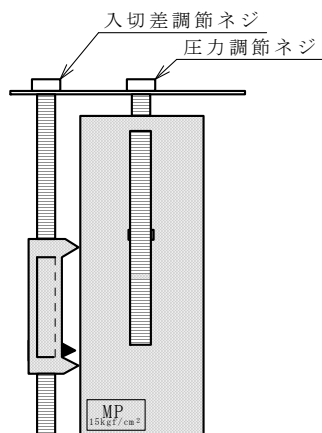
□　最初に設定値の高い方を圧力調整ネジで調整します。
　（ＰＳ－２と標記のある圧力スイッチについて調整を行います。）
　（圧力調整ネジは時計方向で低くなり、反時計方向で高くなります。）
　＜圧力調整ネジ・・・・・・0.3 MPa にセットします。＞

▼

□　次に入切圧力差（ＯＮ、ＯＦＦの巾）を求めて入切差調整ネジにて調整します。
　（入切差調整ネジは時計方向で大きくなり、反時計方向で小さくなります。）
　＜入切差調節ネジ・・・・・0.2 MPa にセットします。＞

▼

□　これで設定変更は終了です。
　サイドパネルを閉じてください。

（参考図）

注記：本装置に内蔵されている圧力スイッチは、フタを開けなくても、調整目盛が確認できます。
本圧力スイッチの最高設定圧力は、0.4 MPa です。

＊＊＊注記＊＊＊

ディファレンシャル（入切圧力差）を小さくするとハンチングを起こす可能性があります。
＜ディファレンシャルの設定は、0.15 MPa 以上としてください。＞

４）一次側電源の確認

□　電源が供給されていることを確認します。
□　１００Ｖのコンセントに本体からのプラグを差し込んでください。
□　電源スイッチをＯＮにしたとき電源ランプ（赤ＬＥＤ）が点灯することを確認します。
（点灯すれば、一次側の電源供給はＯＫです。）
□　点灯確認ができたらすぐに電源スイッチをＯＦＦとしてください。

５）保安フィルターの確認

□　フロントパネル下部の扉を開け、保安フィルターにエレメントが充填されていることを確認します。
（工場出荷時に新品のエレメントを充填してあります。）

６）初期の水張り

□　以下の操作は、初期の運転だけでなくカーボナーや保安フィルターのエレメントの交換後にも行います。

□　電源スイッチがＯＦＦであることを確認し、キャビネットフロント側下部の扉を開けます。

▼

□　キャビネット内の中央にポンプスイッチがついていますので、これがＯＦＦとなっていることを確認してください。
（工場出荷時は、本スイッチはＯＦＦとしています。）

▼

□　電源スイッチをＯＮにします。電磁弁が開き、給水が開始されます。

▼

□　保安フィルターがほぼ満水となったら、電源スイッチをＯＦＦにします。

▼

□　キャビネット内のポンプスイッチをＯＮにしてください。

▼

□　これで初期の水張りは終了です。

＊＊＊注記＊＊＊
ポンプスイッチをＯＦＦにすると、電磁弁開、ポンプ停止、警報断の状態になります。

７）漏水センサーのセット

□　初期の水張りが終わりましたら、キャビネットの底板が濡れていないことを確認して、漏水センサーを底板にセットします。
（工場出荷時には、底板より浮かせています。）

８）運転準備の完了

□　これで初期の運転準備が整いました。

４． 運転操作

１）運転

□ 通常の運転操作は、フロントパネル電源スイッチのＯＮ－ＯＦＦ操作のみで行います。
□ 運転を行うときは、電源スイッチをＯＮにします。

＊＊＊注記＊＊＊

初期運転時には、ＲＯ膜のベッセル中にエアがたまっているため、異音を発生することがあります。
これは異常ではありません。約１０秒程度で正常音に戻ります。

２）停止

□ 運転を停止するときは、電源スイッチをＯＦＦにします。
□ 装置運転中であっても以下の警報等が発生した場合は、停止もしくは自動待機状態になります。
□ 電源スイッチがＯＮの状態であっても装置が停止する条件は以下のとおりです。

【異常停止】
①キャビネット内の漏水センサーが漏水を検知した場合
『漏水』の警報を発生して停止します。
②装置運転中に給水圧力が低下した場合
（圧力スイッチＰＳ－１が圧力低を感知）
『入口圧低』警報を発生して停止します。
③装置運転中に給水ポンプがモータートリップを起こした場合
電源スイッチがＯＮ－ＯＦＦ間のニュートラル状態となり停止します。

【待機状態】
①送水圧力が設定値以上になった場合
（圧力スイッチＰＳ－２が圧力高を感知）
送水圧力が低下してくるまで、待機状態になります。

３）外部停止

□ 本装置は、外部信号により装置を任意に『停止』させることはできません。

４）停電復帰

□ 停電すると装置は停止状態になります。
□ 復電すると装置は運転状態になります。

５）長期間の装置停止

①装置を長期間（３ヶ月以上）停止される場合は、以下のように保管することを推奨します。
・カーボナーは取り外して水抜きした後、保冷庫に保管します。
・ベッセル、圧力タンク、系内の水は出来るだけ抜きます。
これらが困難な場合、③の手順に従って定期的にブロー洗浄し、系内の水の入替えを行うか、装置使用再開時にカーボナー・ＲＯ膜・保安フィルターを新品に入れ替えてください。

②短期間（３日以上）停止後の再起動時には、たまり水のフラッシングを実施してください。
停止が長期（１週間以上）になると、ＲＯ膜中に菌類等の発生が考えられ、ユースポイントへ悪影響を及ぼすとともに、ＲＯ膜の劣化の原因となることがあります。

③１週間以上にわたり装置を停止する場合は、１週間に１回以上、下記操作を３０分程度実施してください。
脱塩水側のサンプリングコックを開き、圧力タンク内の水をブローするとともに装置を運転することにより、ＲＯ膜内の水の入れ替えを行い、菌類の繁殖防止の処置をとってください。

＊＊＊注記＊＊＊

装置を使用しないときは必ず電源スイッチをＯＦＦにし、待機状態のままにしないでください。電源が ON のまま装置を放置すると、思わぬ誤動作を招いたり、水質センサーの劣化の原因となることがあります。

５．　消耗品の交換方法

１）保安フィルターのエレメント交換

□　装置の運転状況により交換頻度は異なりますが、一般に２～３週間に１回程度の交換を行います。

□　フロントパネルに付属している運転時間計で交換頻度（交換時間）をつかみ、管理することを推奨します。

□　以下に交換手順を示します。

■　電源スイッチがＯＦＦであること及び装置への給水元弁が閉であることを確認します。
（電源スイッチをＯＦＦにすると、装置入口の電磁弁が閉となり、原水供給は停止となりますが、念の為、原水元弁を閉として作業を行ってください。）

▼

■　フロントパネル下部の扉を両サイドのローレットネジをゆるめた後、取り外します。

▼

■　圧力計(PI-1)の指示値が 0 MPa を示し、装置内の圧力が抜けたことを確認します。

▼

■　保安フィルターハウジング下部の透明な部分を保安フィルター取り外し治具を使って左に回してゆるめた後、手で回し外します。下図を参照してください。
（この際、水がこぼれる場合がありますので、漏水センサーは水のかからないところに移動させておいてください。）

▼

■　エレメントを交換します。
（初期納入時に予備品として１本納入されています。）

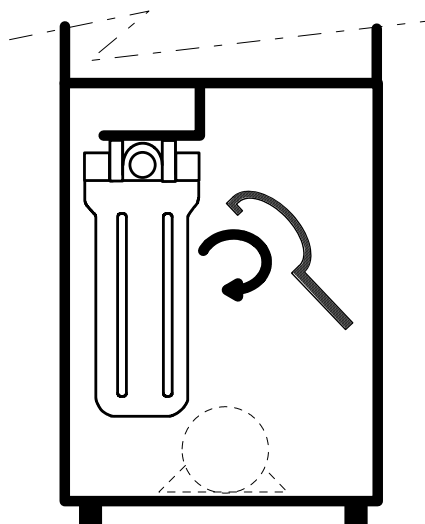
▼

■　フィルターハウジング下部を装着し、右に回して、しっかりと締め付けます。

▼

■　第３章　４．初期の運転準備　６）初期の水張りを参照して作業を行います。

＊ ＊ ＊ 注記 ＊ ＊ ＊

保安フィルター下部に付属しているＯリングは、半年に１回程度、エレメントの交換にあわせ、新品の物と交換することを推奨します。
このＯリングの交換を長期にわたり実施しないと、水漏れの原因となります。

2）カーボナーの交換

□　一般的に２～６ヶ月に１回程度の交換を行います。
（装置の運転状況、及び型式により交換頻度は異なります。）

□　またはフロントパネルに付属している運転時間計で、交換頻度（交換時間）を管理することを推奨します。

□　残留塩素濃度により交換頻度は変わってきます。
参考として、以下に残留塩素が活性炭よりリークしてくる理論量と時間を示します。
下記表は、原水を市水とした場合の一般的な処理可能水量及び時間です。

原水中の残留塩素濃度	処理可能水量	MR-3R 型	MR-4R 型	MR-5R 型
1.0 mg/ℓ	約 275m^3	1700 時間	1300 時間	875 時間
1.5 mg/ℓ	約 175m^3	1140 時間	875 時間	575 時間
2.0 mg/ℓ	約 125m^3	810 時間	625 時間	425 時間

＊ ＊ ＊注記＊ ＊ ＊

配管より持ち込まれる鉄さび等が原水中に多く含まれる場合、活性炭の交換頻度は短くなります。
一般的には、上記数値の約１／２の時間が交換頻度として設定されます。

□　本カーボナーの交換は、現場での面倒な作業を取り除くため、活性炭筒（以下カラム）ごとの交換を原則としています。

□　このカラムには、弊社の洗浄工場で厳重な品質管理の下、微粉炭を取り除いた活性炭を充填しています。

①カーボナーの交換手順

□　電源スイッチがＯＦＦであること及び給水元弁が閉であることを確認します。
圧力計(PI-1)の指示値が０になり、圧力が抜けていることを確認します。
下図を参照してください。

▼

□　ユニオンをゆるめ、ブレードホースをＰＶＣエルボー付アダプターと一緒に取り外します。下図を参照してください。

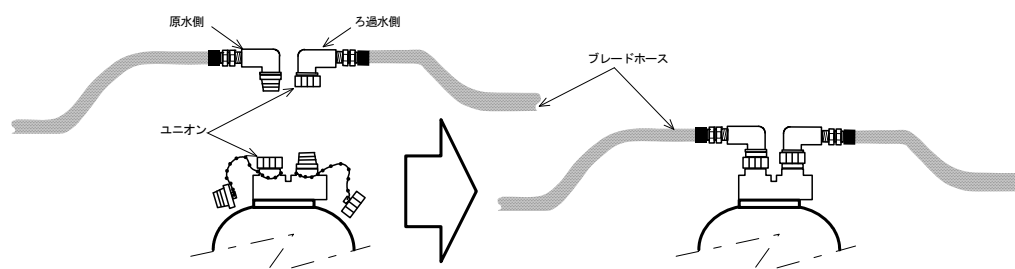
▼

□　新しいカーボナーのカラムと交換し、ブレードホースをＰＶＣエルボー付アダプターと接続します。下図を参照してください。

▼

□　第３章　４．初期の運転準備　６）初期の水張りを参照して作業を行います。

▼

□　これでカーボナーの交換は終了です。

②カーボナーの返送手順

□　まず使用済みのカラムの水抜きを行います。

▼

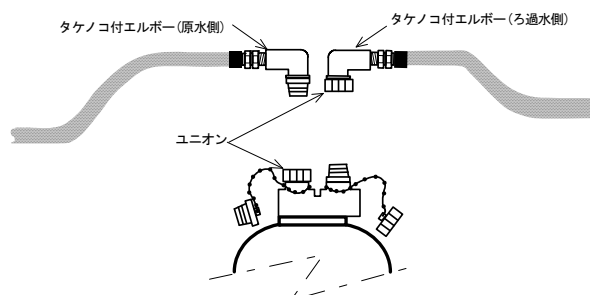
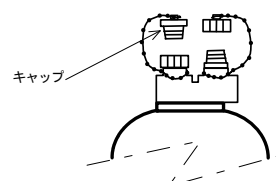
□　次にカーボナーヘッド部分についているキャップを取付けた後、十分増し締めを行います。（運送中に水漏れが起きないようにします。）
下図を参照してください。

▼

□　初期に納入された梱包箱に詰めて、以下のところにご送付ください。

＜注意＞新品の活性炭ろ材との交換を依頼される場合は、代理店、取扱店へご注文の上、下記までお送りください。
尚、返送時の運送費は、貴社の負担にてお願いいたします。

＜使用済みカラムの返送先＞

〒７５４－０８９４
山口県山口市佐山５－４
栗田工業株式会社　山口事業所　ＡＣセンター
ＴＥＬ　０８３－９８８－１５３０

ＰＶＣエルボー付アダプター取外図

キャップ取付け図
（シャトル形態）

３）ＲＯ膜の交換

□　ピュアモニターの黄色のＬＥＤが点灯した時点で新しいＲＯ膜を用意していただき、赤色のＬＥＤが点灯した時点で交換を行います。
（装置の運転状況により交換頻度は異なります。）

□　交換時期は、フロントパネルに付属している運転時間計で交換頻度（交換時間）を管理することを推奨します。

①ＲＯ膜の交換手順

□　電源スイッチがＯＦＦであること、及び装置への給水元弁が閉であることを確認します。
圧力計(PI-1)の指示値が 0 MPa であることを確認します。

▼

□　両方のサイドパネルを取り外します。

▼

□　漏水センサーを濡れない位置に移動します。

▼

□　交換するＲＯ膜のベッセル（ブルーの部分）を、保安フィルター取り外し治具で左に回してゆるめます。ゆるめた後は手で取り外します。

▼

□　ベッセルからＲＯ膜を取り出します。

▼

□　新しいＲＯ膜を充填して、ベッセルをしっかりと締め付けます。

＊＊＊注記＊＊＊

ベッセル部分を十分に締め付けていないと、水漏れが起きることがあります。
また、下部のチューブの差し込みが十分であるかの確認も合わせて行ってください。

▼

□　第３章　４．初期の運転準備　６）初期の水張りの項を参照して水張りを行います。

▼

□　膜交換の際、濡れてしまった部分をウエス等でふき取り、漏水センサーをセットします。

▼

□　水漏れのないことが確認できたら両サイドのサイドパネルを閉じます。

▼

□　これでＲＯ膜の交換は終了です。

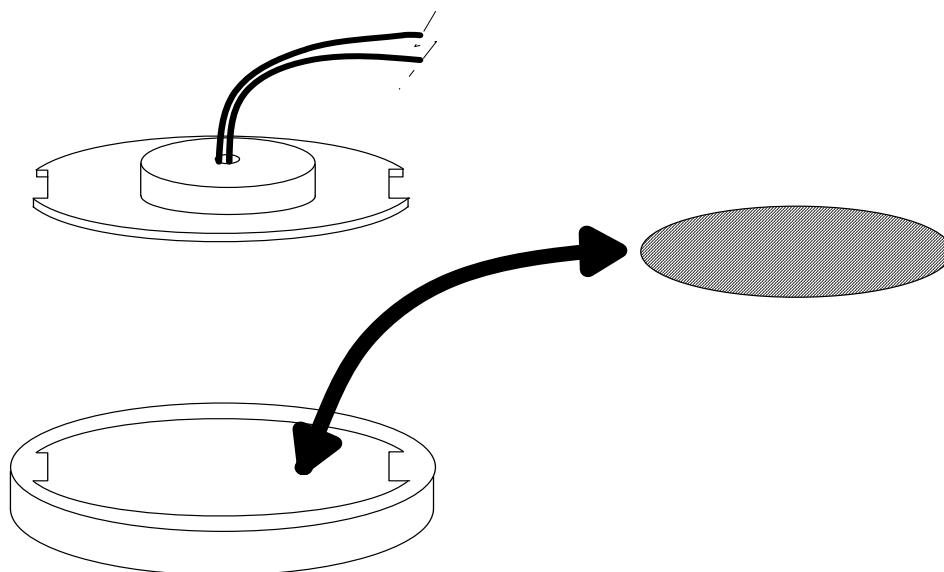
４）漏水センサー感知紙の交換

□　定期的（２ヶ月に１回程度）に、漏水センサーの感知紙を交換してください。

＜漏水センサー感知紙の交換方法＞

□　上蓋を回して下の凸部に溝を合わせて、取り外します。

▼

□　中の感知紙を交換し、上蓋を取付けてください。
（下図を参照）

５）ブレードホースの交換

□　ブレードホースは経年劣化します。
水漏れを防止する為、定期的（１年に１回程度）にブレードホースの交換をしてください。

第４章　管理の要点

１．日常管理項目

□　日常管理は以下の項目及び頻度で実施してください。

点検項目	点検頻度	内　　容
ポンプ出口圧力 (PI-1)	１回／日	□ポンプ出口圧力の変動がないことを確認します。 □ポンプ故障の有無を判定できます。
ピュアモニター	１回／日	□運転中に緑色のＬＥＤランプのみが点灯していることを確認します。
運転時間計	１回／週	□週に１回程度、積算運転時間を記録して交換部品（保安フィルター、カーボナー、ＲＯ膜等）の交換目安とします。
保安フィルター	１回／週	□フロントパネル下部の扉を開け、目視で目詰りがないことを確認します。
脱塩水水質	１回／週	□本体ユニット背面のバルブよりサンプリングを行い、お手持ちの導電率計で水質を確認することを推奨します。 □ＲＯ膜の劣化を経時的に確認でき交換時期を予測することができます。

＊管理のポイント＊

本装置の管理のポイントは、定期的な消耗品交換によるＲＯ膜の保護にあると言えます。
特に、保安フィルターエレメントの交換、活性炭の定期交換をすることにより、ＲＯ膜の寿命を延ばすことができます。

２． 定期点検項目

□ 定期点検は、以下の項目及び頻度で実施してください。
□ 巻末にメンテナンス計画表を添付しています。
これを参考になさった上で、貴社にあったメンテナンス計画をお立てください。
□ 定期点検は必ず行ってください。
（定期点検を行っていないと思わぬ事故の原因となります。）

点検項目	点検頻度	内 容
水質分析	２回以上／年	□給水及び、脱塩水の水質分析を行います。 □ｐＨ、導電率、ＦＩ値等は必要に応じて随時測定します。
水質センサー	１回／年	□清掃点検を行い、３年を目安に交換します。
給水ポンプ	１回／年	□使用状況により点検整備を行い、ポンプヘッド内部の部品の交換を行います。 □ポンプヘッド部分の交換は２年毎に必ず実施します。
電磁弁	１回／年	□作動テストを行い、異常があれば点検整備もしくは交換を行います。 □２～３年を目安に交換を行います。
ブレードホース	２回／年	□継ぎ手部増し締め点検の実施をします。 設置場所等の環境条件により異なりますが、１年に１回の交換を推奨します。
圧力スイッチ	１回／年	□作動テストを行い、異常があれば点検整備もしく交換を行います。 □一般的には、３年を目安に交換を行います。 □加湿器等の給水に使用して装置の発停止が激しい場合は、２年を交換の目安とします。
圧力タンク	４回以上／年	□内部圧力が 0.2MPa 程度であることを確認します。 低下していれば空気を補給します。 以下手順で実施します。 ・自動車、オートバイ用圧力計付き空気入れを用意します。 ・タンク側面下側にあるエア補充口のネジキャップを緩めて外します。補充口は米式です。 ・圧力を測定して 0.2MPa より低下していれば、空気を補充してください。

３．　消耗品の標準交換サイクル

消　耗　品	交換周期	内　　　　　　　　容
保安フィルター （カートリッジ）	２～３週間	□左記の周期もしくは、運転時間が３００時間を経過した場合に交換を検討します。 □本カートリッジの交換を行わなかった場合、後段のポンプの寿命が短くなります。 □本カートリッジの交換を行わなかった場合、給水流量不足により RO 生産水量が低下する事があります。
カーボナー （活性炭）	２～１２ ヶ月	□左記の周期もしくは、運転時間により交換を検討します。 □カーボナー中に含まれる活性炭の交換周期は、給水中に含まれる残留塩素や、濁質の濃度により異なります。 □本カーボナー内の活性炭を交換しなかった場合、後段の保安フィルターの目詰りが早くなり、ＲＯ膜の劣化により脱塩水質が悪くなります。 型式及び、原水水質により異なりますが、下記期間・時間を目安としてください。 ＭＲ－３Ｒ型　４～１２ヶ月　１２００時間 ＭＲ－４Ｒ型　３～　８ヶ月　９００時間 ＭＲ－５Ｒ型　２～　６ヶ月　６００時間
ＲＯ膜	１～３年	□装置の運転状況により異なりますが、左記の周期を目安に交換します。 □ピュアモニターの黄色のＬＥＤランプが点灯し始めたら、ＲＯ膜の劣化が考えられますので、交換を検討してください。 □長期の運転停止後、再起動時に黄色のＬＥＤランプが点灯することもあります。 □原水の水質条件、装置の稼働条件により、著しく交換周期は異なります。
ポンプヘッド	２年	□ポンプヘッドの交換は２年に１回必ず行ってください。 □定期的な交換を行わないと、脱塩水量の低下や送水圧力の不足が生じます。 □装置の稼働条件により交換周期は異なりますが、一般の使用条件では３０００時間毎、加湿器等の給水に使用して発停止の頻度が著しく高い場合（１時間に３回以上の発停止）は２０００時間を交換の目安としてください。
漏水センサー 感知紙	２ヶ月	□漏水センサーの感知紙は２ヶ月に１回交換をしてください。 □初期納入の漏水センサーの箱に､予備の感知紙が５枚入っていますのでご使用ください。 □感知紙の交換を行わなかった場合、実際の漏水時にセンサーが感知せず、重大事故の原因となることがあります。
ブレードホース	１年	□装置設定の環境条件により異なりますが、左記の頻度で交換することをお奨めします。
圧力タンク	５年	□ゴムの経年変化に伴い左記周期を目安に交換します。 □３ヵ月ごとの点検で圧力低下が著しい場合は、左記周期に拘わらずバルブ内部のバルブコアを交換します。

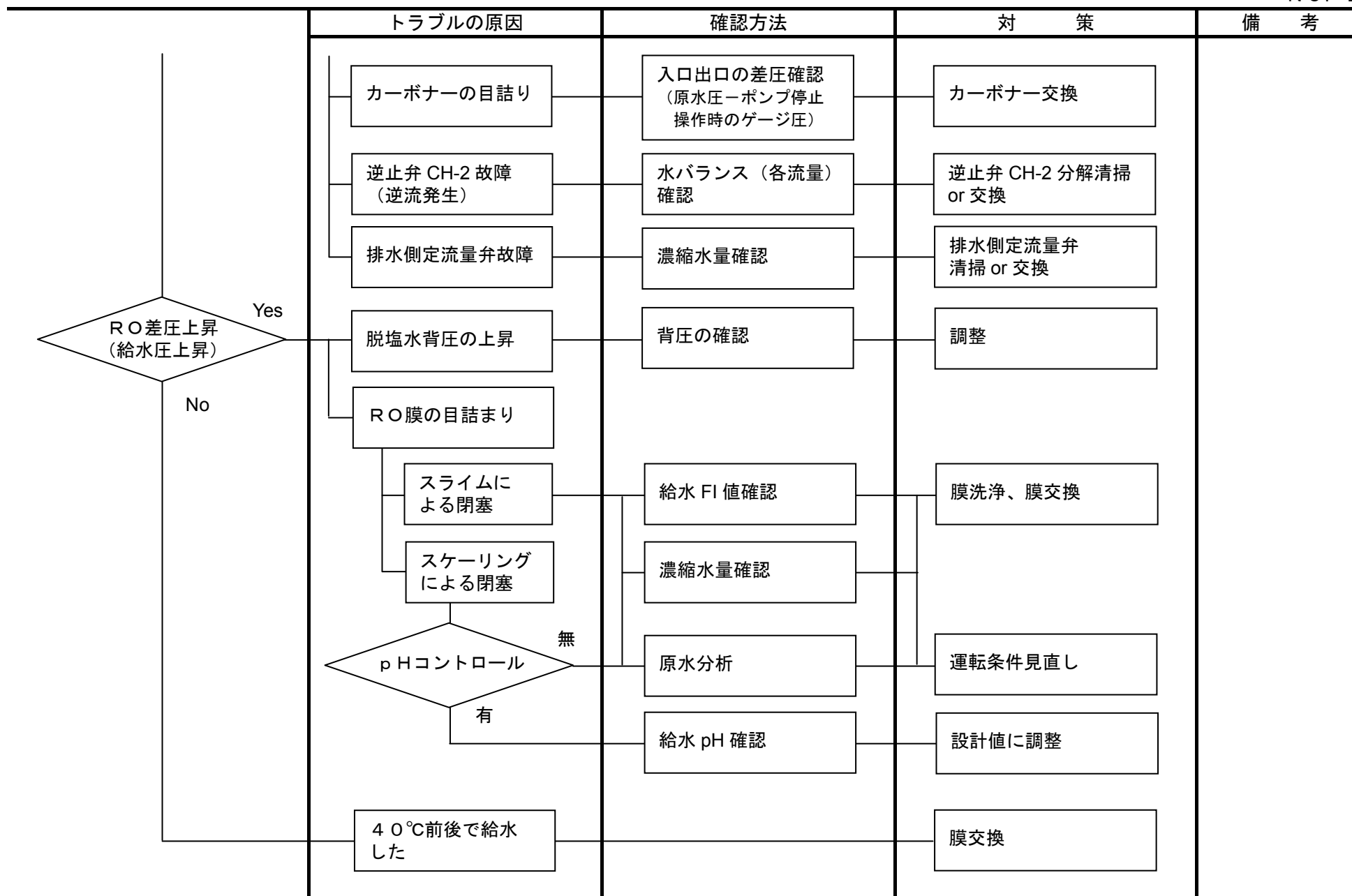
４．　トラブルの原因と対策

次ページ以降の、「トラブルの原因と対策のフロー」にて原因を追求し対策を立てます。
技術的なフォローが必要な場合、もしくは上記のフローに属さないトラブルが発生した場合は、
弊社営業担当者にご相談ください。

小型逆浸透膜ユニット　ＭＲ－Ｒ型　トラブルの原因と対策

Ｎｏ．１

	トラブルの原因	確認方法	対　　策	備　　考
脱塩水量低下				
水温が低い（Yes）	給水温度の低下			
No	加温設備無し	設計水温に換算し、性能確認	設計値以下で必要に応じ加温設備検討	
	加温設備有り	蒸気、温水の圧力・流量の確認	点検、修理、調整	
		温度設定器の確認	点検、修理、調整	
		コントロール弁の動作確認	点検、修理、調整	
		原水設計温度条件の確認	設計値以下であれば加温設備の能力 Up の検討	
ＲＯ給水圧力低下（Yes）	給水ポンプ性能低下	供給電圧の確認	一次電源の安定化	
No		圧力、流量を性能曲線と比較確認	ポンプの修理、取替	
	電磁弁入口側ストレーナの目詰まり	取り外し目視点検	ストレーナ清掃	
	保安フィルターの目詰り	目視点検	保安フィルター交換	

トラブルの原因
確認方法
対　策
備　考
ＲＯ差圧上昇
（給水圧上昇）
Yes
No
カーボナーの目詰り
入口出口の差圧確認
（原水圧ーポンプ停止
操作時のゲージ圧）
カーボナー交換
逆止弁 CH-2 故障
（逆流発生）
水バランス（各流量）
確認
逆止弁 CH-2 分解清掃
or 交換
排水側定流量弁故障
濃縮水量確認
排水側定流量弁
清掃 or 交換
脱塩水背圧の上昇
背圧の確認
調整
ＲＯ膜の目詰まり
スライムに
よる閉塞
給水 FI 値確認
膜洗浄、膜交換
スケーリング
による閉塞
濃縮水量確認
ｐＨコントロール
無
有
原水分析
運転条件見直し
給水 pH 確認
設計値に調整
４０℃前後で給水
した
膜交換

トラブルの原因
確認方法
対　　策
備　　考
脱塩水水質の低下
原水水質の悪化
Yes
No
原水イオン濃度増加
ｲｵﾝﾊﾞﾗﾝｽの変化
水質分析により
脱塩率確認
回収率を下げる
※NH3,CO2は
除去できない
給水水質の悪化
Yes
No
濃縮水リターン水量
過多
濃縮水量確認
定流量弁清掃・交換
カーボナー能力低下
残留塩素の確認
カーボナー交換
ｴﾚﾒﾝﾄｼｰﾙ不良
Yes
No
Ｏリング取付不良
Ｏリング損傷・変形
ベッセルチェック
開放点検
Ｏリング交換
給水圧力低下
No
Yes
水質計不良
ポータブル水質計で
クロスチェック
水質計センサー交換
基板を確認
基板交換
脱塩水量低下
Yes
No
脱塩水量低下項目の
参照

トラブルの原因
確認方法
対　　策
備　　考
膜の劣化
酸化劣化
残留塩素のチェック
Fe、Mn の有無の確認
カーボナー取替
膜交換
原水供給元の切替
特異水質
原水分析
同地域の情報収集
膜交換
水温が高い
水温確認
脱塩水量低下の対策
参照
頻繁な発停
給水圧力低下
No
電磁弁内フィルター
の目詰まり
取外して目視確認
フィルター清掃
電磁弁交換

５．　メンテナンス計画表

□　装置を正しく、安全に、末永く使用していただくためには、メンテナンスが必要不可欠となります。

□　本装置が納入された際には、次ページ以降のメンテナンス計画表を参考にされ、本装置以外の周辺機器も含め、装置のメンテナンスをご計画ください。

６．　廃棄物処理について

□　廃棄物処理法では、「事業者は自己の事業活動に伴って生じた廃棄物（産業廃棄物）を自己の責任と費用で、適正に処理する責任を負うこと」が原則とされています。

□　産業廃棄物の処理を他人に委託する場合は、都道府県知事等から許可を得ている専門の廃棄物処理業者に委託することが法律で定められています。

＊＊＊注記＊＊＊

消耗品の交換時に発生する保安フィルターのエレメント、ＲＯ膜等は、貴社の責任において処分をお願い致します。
（ただし弊社がメンテナンスを請負い、それらの交換工事を一括で行う場合は、この限りではありません。）

メンテナンス計画表

装置名：マクエース　MR-R 型

Ｎｏ．１

機　器　名		メンテナンス内容	数量	計画頻度	備　考
1．運転状態の確認		発停頻度の確認	1 式	1 回／6 ヶ月	1 分未満で発停時は点検、逆止弁交換等
2．機器					
①	カーボナー	全交換・全継手増し締め	1 基	1 回／6 ヶ月	メンテナンス頻度は使用状況によって決定
		PVC エルボ付きアダプタのＯリング交換	1 式	1 回／1 年	
		ブレードホース交換	1 式	1 回／1 年	
②	保安フィルター	エレメント交換	1 本	1 回／2 週間	メンテナンス頻度は使用状況によって決定
		ハウジングＯリング交換	1 式	1 回／6 ヶ月	
③	ＲＯ膜	ＲＯ膜交換	本	1 回／1 年	メンテナンス頻度は使用状況によって決定
		Ｏリング（上・下アダプタ）交換	式	1 回／1 年	ＲＯ膜交換時に交換
		Ｏリング交換（ＲＯベッセル）	式	1 回／2 年	
④	給水ポンプ	定期点検（流量、圧力、電流値、絶縁抵抗測定）	1 台	1 回／1 年	
	【P-1】	ヘッド部交換	1 式	1 回／2 年	発停 3 回/h 以上なら 2 千時間毎に交換
		ポンプ・モーター交換	1 式	1 回／5 年	
		防振ゴム（ラブロック）交換	1 式	1 回／5 年	ポンプ交換時に実施
⑤	給水電磁弁	作動チェック	1 台	1 回／1 年	
	【SV-1】	ストレーナ清掃	1 台	1 回／1 年	

		本体交換	１台	１回／２年	

メンテナンス計画表

装置名：マクエース　MR-R 型

Ｎｏ．２

機　器　名		メンテナンス内容	数量	計画頻度	備　考
⑥	水質計	クロスチェック	1 式	1 回／1 年	
	【Cl-1】	センサー交換	1 台	1 回／3 年	
⑦	圧力スイッチ	作動確認	2 台	1 回／1 年	
	【PS-1,2】	交換	2 台	1 回／3 年	
⑧	圧力計	交換	1 台	1 回／5 年	
	【PI-1】				
⑨	漏水センサー	動作確認	1 台	1 回／6 ヶ月	
		感知紙交換	1 台	1 回／2 ヶ月	
		センサー交換	1 台	1 回／1 年	
⑩	サンプリングコック	交換	1 台	1 回／5 年	
⑪	逆止弁	交換	2 台	1 回／5 年	
⑫	定流量弁	交換	2 台	1 回／5 年	
⑬	圧力タンク	圧力確認・必要なら増圧	1 基	1 回／3 ヶ月	漏れ大ならバルブコアを交換
		交換	1 基	1 回／5 年	

⑭	チューブ継手	交換	１式	１回／5 年	

メンテナンス計画表

装置名：マクエース　MR-R 型

Ｎｏ．３

機　器　名		メンテナンス内容	数量	計画頻度	備　考
３．動力制御回路					
①	制御回路本体	基板動作確認・埃清掃・ 腐食点検	１式	１回／1 年	
		制御基板交換	１枚	１回／5 年	
		タイムカウンタ交換	１台	１回／5 年	
②	動力回路本体	動力回路端子差し込み状態確認	１式	１回／1 年	
		絶縁抵抗測定	１式	１回／1 年	
		サーキットプロテクター交換	１台	１回／5 年	
		ポンプスイッチ交換	１個	１回／5 年	
		パワーリレー交換	１台	１回／5 年	